

# BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-332221

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

---

(51)Int.Cl.

H01J 65/04

H05B 41/24

---

(21)Application number : 2000-152377 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.05.2000 (72)Inventor : KATASE KOICHI  
HOCHI AKIRA  
TAKEDA MAMORU

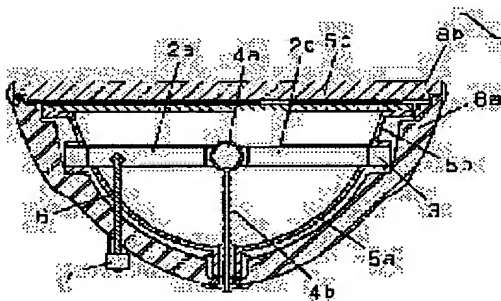
---

### (54) DISCHARGE LAMP UNIT

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrodeless discharge lamp unit that is compact, has long life and has improved reliability in practical use.

SOLUTION: This discharge lamp unit hermetically seals an HF resonance means 3, constituted with a cylindrical annular body and a plurality of projections disposed therein toward its center, an electrodeless discharge bulb 4a disposed at the center of the annular body, and an HF electrodeless discharge means that encloses the HF resonance means 3 and electrodeless discharge bulb 4a with a first reflecting mirror 5a, a second reflecting mirror



5b and a mesh screen 5c, and possesses an antenna wire 6, by means of a glass molded

container 8a with a coaxial connector 7, for feeding HF energy to the antenna 6 and an illuminating faceplate 8b which is partly composed of a member with light transmittance.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the discharge lamp equipment of the non-electrode which carries out electroluminescence by radio-frequency energy Two or more protrusion objects which are arranged toward a center at a radial inside the annular solid which consists of a conductive ingredient, and said annular solid, and consist of a conductive ingredient, The discharge bulb of the non-electrode which arranges in the center of said annular solid, and has translucency, The conductive encapsulation object with which said protrusion object, discharge bulb, and annular solid are surrounded, and a parenchyma top RF is not penetrated, but at least a part has light transmission nature, It has the RF coupling means which supplies radio-frequency energy to the interior from the exterior of said conductive encapsulation object. Inside the bottle object which consists of a member in which it has the induction for introducing radio-frequency energy to said RF coupling means, and at least a part has light transmission nature Discharge lamp equipment characterized by containing said annular solid, said protrusion object and said discharge bulb, said conductive encapsulation object, and a RF coupling means, and being constituted.

[Claim 2] Discharge lamp equipment according to claim 1 characterized by having the control device for controlling actuation of a lamp, covering which covers said control device and fixes to said bottle object, and a RF transmission line for transmitting radio-frequency energy to said RF coupling means from the exterior of said covering.

[Claim 3] Discharge lamp equipment according to claim 2 with which said control unit is characterized by having equipment which detects the non-LGT condition of a lamp at least.

[Claim 4] Claim 2 to which said control device is characterized by having equipment with which starting of said discharge bulb is assisted at least, or discharge lamp equipment given in 3.

[Claim 5] Discharge lamp equipment of any of claims 1-4 to which said bottle object or said covering is characterized by having a heat dissipation means to make heat emit to the exterior, or one publication.

[Claim 6] Discharge lamp equipment of any of claims 1-5 to which said RF coupling means or said RF transmission line is characterized by having a RF adjustment adjustment means, or one publication.

[Claim 7] Discharge lamp equipment according to claim 1 to 6 characterized by having the exposure light control means which the injection light of a discharge bulb is controlled and is irradiated to the exterior.

[Claim 8] Discharge lamp equipment according to claim 7 with which said exposure light control means is characterized by being some bottle objects.

[Claim 9] Claim 7 to which said exposure light control means is characterized by having a light reflex side, or discharge lamp equipment given in 8.

[Claim 10] Discharge lamp equipment of any of claims 7-9 characterized by said exposure light control means being a filter means to absorb or reflect infrared radiation at least, or one publication.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the discharge lamp equipment of the non-electrode to which the electroluminescence of the photogene is excited and carried out by radio-frequency energy.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since some RF energy supplying devices which are easy to turn on an arc tube that the RF electrodeless discharge equipment indicated by JP,10-189270,A can supply radio-frequency energy to space smaller than a cavity resonator and small, and act as a resonator can be made to serve a double purpose as a reflecting mirror, the electrodeless discharge lamp equipment which has optical system with the high rate for Mitsutoshi is realizable.

[0003] An example of the configuration of conventional electrodeless discharge lamp equipment which used the vein mold resonator for drawing 9 as a radio-frequency energy feeder is shown.

[0004] The vein mold resonator 91 has the cylinder and the tabular piece of an aerofoil of two or more sheets (vein) prolonged toward a center from cylinder inner circumference, and all consist of a conductive ingredient. The electrodeless discharge bulb 92 is supported by the bearing bar in the center section of the vein mold resonator 91. Furthermore, the reflecting mirror 93 and the metal network 94 are functioning as a means to prevent the leakage which is a RF. Each of these consists of a conductive ingredient. It is fixed by the coupled antenna support 97 with which a coupled antenna 95 consists of a dielectric.

[0005] The radio-frequency energy generated from the RF generator (not shown) is transmitted through the RF transfer sections 98, such as a coaxial line, and is combined with the vein mold resonator 91 by the coupled antenna 95. And it is reflected by the reflecting mirror 93 and the synchrotron orbital radiation produced when the luminescent material which resonance high frequency electric field occurred in the center section of the vein mold resonator 91 in which the electrodeless discharge bulb 92 was installed, and was enclosed with the electrodeless discharge bulb 92 discharged is irradiated outside through the metal network 94.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When actually assembling the electrodeless discharge lamp equipment using a vein mold resonator which was mentioned above and the junction to the alignment of the electrodeless discharge bulb which influences the metal network which constitutes the whole resonator , a cylinder , the piece of an aerofoil , the assembly condition of a reflecting mirror , and the optimal integrated state of radio-frequency energy , and the high frequency transfer section and a vein mold resonator etc. secures right actuation and the safety of a lamp , a very prudent assembly , precision , etc. are required . If they maintain a precise dimension and are not constituted, energy adjustment shifts, or a RF leaks, or uneven electric field arise, problems, such as becoming easy to happen arcing, arise, and it leads to the degradation at the time of use, or failure, and it becomes impossible to secure the life over a long period of time as lamp equipment, even if there is no degradation factor inside an electrodeless discharge bulb.

[0007] Thus, since a bulb has many elements which constitute the equipment for supplying energy while an electrodeless discharge lamp is the simple structure where a bulb does not have an electrode, in order to obtain portability, the dependability at the time of use, and stability, a firm

equipment configuration tends to be required from earthquake resistance or the need for strong, weight and size tend to become large, and miniaturization and the handling nature improvement as a lamp were called for.

[0008] Furthermore, the means for controlling actuation of a lamp focusing on the thing for which safety is secured, such as preventing RF leakage and abnormality actuation, was searched for.

[0009] Furthermore, in order that an electrodeless discharge lamp might give a comparatively high energy load and might operate it, when there was also much calorific value and it carried out contiguity arrangement of the additional equipment etc. for lamp equipment miniaturization, we were anxious about the effect of heat.

[0010] Furthermore, a difference produces the adjustment of radio-frequency energy delicately by the variation for every lamp equipments, such as variation of tolerance of equipment, a configuration of a bulb, and the amount of enclosure. In order to secure and offer the engine performance and safety of a lamp, a means to adjust the adjustment gap was searched for.

[0011] Furthermore, the beam of light of various wavelength is contained in the light which a lamp actually emits, and since the beam of light needed by the application to be used and the unnecessary beam of light are various, it is desirable [ the beam of light ] to control injection light according to an application. The need of intercepting ultraviolet rays and infrared radiation for a lighting application is especially high. At least the actual light-emitting part equivalent to the filament of the arc length as used in the field of [ an electrodeless discharge lamp ] an owner electrode discharge lamp or an electric bulb is the bore size of an electrodeless discharge bulb itself, and an electrodeless discharge bulb uses size in the condition that a thermal load is very expensive. Therefore, since the synchrotron orbital radiation from a bulb front face contained the beam of light of much wavelength, just infrared reflective film that is conventionally used with a lamp was inadequate, and since it was used under a still more remarkable elevated temperature, when the above-mentioned infrared reflective film was constituted from spreading film of a bulb, there was a question also in long-term endurance.

[0012] It was made in order that this invention might solve the above technical problems, and it aims at offering the long lasting and small electrodeless discharge lamp equipment which raised practical dependability.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In the discharge lamp equipment of the non-electrode to which the electroluminescence of the discharge lamp equipment of this invention concerning claim 1 is carried out by radio-frequency energy Two or more protrusion objects which are arranged toward a center at a radial inside the annular solid which consists of a conductive ingredient, and said annular solid, and consist of a conductive ingredient, The discharge bulb of the non-electrode which arranges in the center of said annular solid, and has translucency, The conductive encapsulation object with which said protrusion object, discharge bulb, and annular solid are surrounded, and a parenchyma top RF is not penetrated, but at least a part has light transmission nature, It has the RF coupling means which supplies radio-frequency energy to the interior from the exterior of said conductive encapsulation object. Inside the bottle object which consists of a member in which it has the induction for introducing radio-frequency energy to said RF coupling means, and at least a part has light transmission nature, the sealing receipt of said annular solid, said protrusion object and said discharge bulb, said conductive encapsulation object, and the RF coupling means is carried out, and it is constituted. Since it is held without earthquake-proof reinforcement's etc. becoming strong and the adjustment of a bulb and a RF also changing by this configuration, portability, the dependability at the time of use, and stability are obtained, and the above-mentioned purpose is attained.

[0014] Furthermore, by having a control device for the discharge lamp equipment of this invention concerning claim 2 controlling actuation of a lamp, covering which covers said control device and fixes to said bottle object, and a RF transmission line for transmitting radio-frequency energy to said RF coupling means from the exterior of said covering, dependability and handling nature improve more and the above-mentioned purpose is attained.

[0015] Furthermore, dependability of discharge lamp equipment of this invention concerning claim 5 improves by equipping covering with a heat dissipation means, and the above-mentioned purpose is attained.

[0016] Furthermore, it becomes easy [ the discharge lamp equipment of this invention concerning

claim 6 ] to produce [ from which user-friendliness secured dependability well by having a RF adjustment control means ], and the above-mentioned purpose is attained.

[0017] Furthermore, by having the exposure light control means which the discharge lamp equipment of this invention concerning claim 7 controls the injection light of a discharge bulb, and is irradiated to the exterior, the lamp engine performance is raised, the dependability at the time of use and the stability as lamp equipment are obtained, and the above-mentioned purpose is attained.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing.

[0019] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the sectional view of the discharge lamp equipment in which the 1st operation gestalt of this invention is shown, and drawing 2 is the perspective view of the vein mold resonator which are some of the components further.

[0020] The copper cylindrical shape annular solid 1 and the protrusion object which consists of four copper pieces 2a-2d of an aerofoil arranged towards a core from the inside of this cylindrical shape annular solid 1 constitute the vein mold resonator 3. Although these may assemble another parts, what was really formed, for example by punching processing etc. is desirable. The diameter of the space where the bore of the cylindrical shape annular solid 1 is 26mm, and is made by 60mm and pieces [ of an aerofoil / 2a-2d ] die length in the core is 8mm. Electrodeless discharge bulb 4a is prepared in this central space, and it is arranged in few gaps between the end faces and electrodeless discharge bulb 4a which are the pieces 2a-2d of an aerofoil. In order to excite resonance RF electromagnetic field to the vein mold resonator 3, the copper aerial wire 6 which supplies radio-frequency energy is electrically joined to piece of aerofoil 2a as a means to combine radio-frequency energy.

[0021] The vein mold resonator 3 arranged centering on the electrodeless discharge bulb is covered with the conductive encapsulation object constituted by 1st reflecting mirror 5a, the 2nd reflecting mirror 5b, and mesh screen 5c. These are a \*\*\*\* stop, welding, etc., contact electrically and are joined. Substantial spacing of these joints is joined so that it may become sufficiently smaller than the wavelength of a use RF (for example, at the time of use, since the half-wave length is about 61mm, 2.45GHz microwave). Between mesh screen 5c and 2nd reflecting mirror 5b by the thing, such as \*\*\*\*ing at intervals of 20mm, stopping between 2nd reflecting mirror 5b and the vein mold resonator 3, when joining between the vein mold resonators 3 to 1st reflecting mirror 5a, and carrying out The role of electromagnetic wave shielding which shuts up the RF combined with the vein mold resonator 3, and is not taken out outside is played. 1st reflecting mirror 5a and 2nd reflecting mirror 5b are the parts which divided the concave mirror, for example, process alm NIUMU etc. with a sheet-metal diaphragm or a press, and perform mirror plane processing of silver vacuum evaporatio, electrolytic polishing, etc. to an inside. A concave mirror can be chosen as freedom, such as a paraboloid and ellipsoid, according to an application. Moreover, as for etching processing etc., mesh screen 5c has done sheet metal, such as stainless steel, by carrying out, and the hole of a mesh acts as an exposure side which penetrates light, without penetrating a parenchyma top RF sufficiently smaller than the wavelength of a use RF.

[0022] The outer conductor of a coaxial connector 7 is joined to 1st reflecting mirror 5a, it connects with an aerial wire 6 and the inner conductor of a coaxial connector 7 constitutes the RF coupling means.

[0023] An outer diameter encloses only the metal halogenide and rare gas of photogene with the quartz tube processed into 6mm and the globular form whose thickness of a tube wall is 1mm, and is made, and electrodeless discharge bulb 4a is being fixed to the top-most-vertices part of 1st reflecting mirror 5a by bearing-bar 4b of the same quartz material with refractory cement. If an indium bromide is used for a metal halogenide, white luminescence of the spectrum similar to sunlight is obtained, and the light source for false sunlight longer lasting than the conventional xenon lamp etc. can be realized.

[0024] Furthermore, it is also possible to use the electrodeless discharge bulb which added the temperature control means of an electrodeless discharge bulb -- the temperature of an electrodeless discharge bulb becomes an ununiformity, or the maximum cold spot temperature also tends to produce the fault of un-10 etc. minutes etc. depending on the specification and operating

environment of a lamp property, and forms the good material of heat-conducting characteristic and a material with high heat retaining property, for example, a zirconia etc., in a part of front face of an electrodeless discharge bulb with a film gestalt in that case.

[0025] The structure which consists of the above component of 1-7 is dedicated in the bottle object 8 which consists of glass shaping container 8a and exposure face-plate 8b. The edge of a coaxial connector 7 and bearing-bar 4b was pulled out by the exterior of glass shaping container 8a, and is fixed. Glass shaping container 8a and exposure face-plate 8b are pasted up for example, with frit glass etc.

[0026] Mesh screen 5c can be stuck and held by exposure face-plate 8b, and it has the effectiveness which mitigates the thermal load which the heat of mesh screen 5c is made to radiate heat in that case, and leads to heat deformation of a screen etc.

[0027] When turning on a lamp, as shown in drawing 8, a coaxial connector 7 and a high-frequency oscillator 81 are connected on the radio-frequency energy installation way 82 etc., and microwave energy is supplied. The metal halogenide in electrodeless discharge bulb 4a which microwave electromagnetic field were excited by the vein mold resonator 3, and has been arranged in the center by microwave is excited, and light is emitted. It is reflected by the 1st reflecting mirror 5a and 2nd reflecting mirror 5b, and synchrotron orbital radiation penetrates mesh screen 5c, and is irradiated from exposure face-plate 8b outside.

[0028] By considering as a configuration as shown in the gestalt of this operation, the high frequency leakage by vibration, the impact, and the operating environment is prevented over a long period of time, a lamp property is maintained, and the arcing phenomenon in which location gap of an electrodeless discharge bulb etc. becomes a cause is not caused further, but dependability of electrodeless lamp equipment can be made high.

[0029] (Gestalt 2 of operation) Although the gestalt of the above operation [ 1st ] showed the simplest gestalt, the gestalt which also contained the equipment which controls an electrodeless discharge bulb is shown in drawing 3.

[0030] The covering 11 which fixed the control device 10 of an electrodeless discharge bulb to the interior is joined by the outside of glass shaping container 8a. Covering is equipped with the signal terminal 14 of a control unit 10, and the microwave coaxial line connection terminal 13 outside. The microwave coaxial line connection terminal 13 is connected with the aerial wire 6 and the coaxial line 12.

[0031] Microwave energy is inputted from the microwave coaxial line connection terminal 13, and the power source of a control unit 10 is inputted from the signal terminal 14.

[0032] A control device 10 is equipped with a high-pressure pulse generating circuit as starting aids of for example, an electrodeless discharge bulb. Starting aids are connected with the starting auxiliary electrode installed in the hollow bearing bar of an electrodeless discharge bulb. Since discharge cannot take place that an electrodeless discharge bulb is the temperature below ordinary temperature easily only by RF resonance electric field at the time of lamp starting, at i.e., the radio-frequency energy impression time, very small discharge is compulsorily caused by impressing a high-pressure pulse, and electrodeless discharge is made to start. The thing whose high-pressure pulse impression is the need controls starting aids from the exterior through the signal terminal 14 to generate a high-pressure pulse, only while [ several seconds ] carrying out radio-frequency energy supply initiation, since it was only at the starting initiation time.

[0033] It is also possible to equip a control unit 10 with the safety device which detects that a lamp is in a non-LGT condition, and transmits the signal terminal 14 to the passage exterior furthermore, when a lamp puts out the light by a certain cause while in use. If a lamp goes out during use, an impedance will change, a big adjustment gap of radio-frequency energy takes place, the supplied radio-frequency energy is not consumed within a lamp, but many reflect and return. Reflecting, the returning radio-frequency energy returns to a RF transmitter, serves as heat, and causes failure. What is necessary is just to equip one with photodetectors, such as a sensor, as a means for preventing it. Control which it transmits [ control ] that the optical output from electrodeless discharge bulb 4a was lost through the signal terminal 14 outside during radio-frequency energy supply, and stops a RF oscillation is performed from the outside. As another means, a photosensor circuit etc. may be equipped with a thermometric element from becoming cost quantity again. It acts as the monitor of



the temperature of the part (high frequency components, such as the connector and cable in a high frequency transmission route, and other isolators) which will be heated if reflective energy increases with a lamp non-LGT, and transmits to the exterior through the signal terminal 14, and energy supply is controlled from the exterior like the former. What is necessary is to equip with a thermal fuse etc. the part which will be heated as a still simpler control means if reflective energy increases with a lamp non-LGT, and just to tie the power control system of a RF transmitter, and directly through the signal terminal 14. Once a thermal fuse works, lamp equipment will never be turned on but insurance will be secured.

[0034] Furthermore, it is also possible to equip a control unit 10 with the safety device which detects the RF leakage by shielding breakage and transmits the signal terminal 14 to the passage exterior. Also when the light which electrodeless discharge bulb 4a becomes an elevated temperature, and is directly emitted from electrodeless discharge bulb 4a at the time of lamp use has much infrared radiation, for a certain reason, electrodeless discharge bulb 4a is surrounded. In order to influence of heat mesh screen 5c which is acting as high frequency shielding, the vein mold resonator 3, reflecting mirrors 5a-5b, etc. not a little, Since it may damage, or a joint may slacken and RF leakage may be caused by secular change, fatigue, etc., the prevention is required. As the means, it has a RF detection sensor and it is controlled from the outside like the safety device mentioned above.

[0035] Since a microwave electrodeless lamp is divided for between RF generators and does not need a complicated electrical circuit, Since they are small and simple circuit apparatus when adding control units, such as starting aids of electrodeless discharge bulb 4a, and temperature detection equipment, optical output detection equipment When designing a lamp equipment unit and considering a dimension and arrangement, these additional equipment serves as a rather halfway existence, and or a design configuration, a dimension, etc. are limited, the components mark for installation increase and it rebounds also to a price or weight. By making a small circuit apparatus into a lamp and one like this invention, improvement in safety of equipment itself and easy-ization of a packaging design of lamp equipment can be attained.

[0036] Moreover, a difference produces the adjustment of radio-frequency energy delicately by the variation for each lamp equipments of every, such as variation of tolerance of equipment, a configuration of electrodeless discharge bulb 4a, and the amount of enclosure. The vein form side cavity resonator 3 at the time of production is equipped with RF adjustment control means, such as a tuner, in order to adjust impedance matching to the optimal condition afterwards, since it becomes configuration immobilization and cannot adjust. After inserting and adjusting it into the coaxial line 12 used as a high frequency transmission line, it stores in covering 11 and is made also to a compact.

[0037] Moreover, when output power is the high, large electrodeless lamp of a thermal load, there is much calorific value, and since failure by heat becomes easy to take place, a bottle object 8 and covering 11 can also be considered as the good structure of heat dissipation nature -- heat conduction uses a good ingredient or makes it heat sink structure.

[0038] (Gestalt 3 of operation) With the gestalt of this operation shown in drawing 4 , the infrared absorption filter 9 or an ultraviolet absorption filter is inserted between exposure face-plate 8b and mesh screen 5c, and it is made the configuration of lamp one so that it is not necessary to use the cutoff means of an unnecessary beam of light separately.

[0039] With the lamp which used the indium halogenide as the luminescence object, although there are the features that ultraviolet rays are hardly emitted but suitable white luminescence is obtained, since many [ comparatively ], infrared radiation can be used as an ideal source of the white light by using an infrared-absorption filter. Moreover, although the suitable luminescent color using bright-line luminescence peculiar to a metal etc. can be obtained with the lamp which enclosed a metal halogenide and mercury, there is radiation of the ultraviolet rays excited with mercury, and the use in a large area is attained by intercepting using an ultraviolet absorption filter.

[0040] although it is also possible to form the infrared reflective film etc. in the front face of exposure face-plate 8b -- the above-mentioned configuration for degradation prevention of a filter -- or it is desirable to use exposure face-plate 8b as filter material.

[0041] Furthermore, the lamp equipment shown in drawing 5 shows the gestalt in which the optical diffusion shell 51 was formed to the inside of exposure face-plate 8b, as an exposure light control



means. It is also possible to equip coincidence with an infrared-absorption filter etc. As a means for acquiring the diffused light, exposure face-plate 8b may be used for others, carrying out frosting processing.

[0042] (Gestalt 4 of operation) Another example which establishes an optical control means is shown in drawing 6 again. This forms the subreflecting mirror 61 in the center of mesh screen 5c. In the case of the application which carries out condensing use using ellipsoid mirrors, such as optical-fiber lighting, only by reflecting mirror 5a, it will not be condensed but many of exposure light will become useless. It is because the synchrotron orbital radiation in which this is not reflected with an ellipsoid reflecting mirror is not condensed but most emits. However, by taking this configuration, since a part of light which it does not condense but is irradiated by emitting is returned to the electrodeless discharge bulb 4a and reflecting mirror 5a side and is used via reflecting mirror 5a by the subreflecting mirror 61, the rate for Mitsutoshi goes up them. To say nothing of having an exposure light control means, this configuration forms the infrared-absorption film 62 by this example.

[0043] Moreover, although it is the configuration which bearing-bar 4b for fixing electrodeless discharge bulb 4a with the above gestalt supports in the top-most-vertices section of 1st reflecting mirror 5a, arrangement of bearing-bar 4b is not limited to this. The gestalt supported in the center section of mesh screen 5c or exposure face-plate 8b is shown in drawing 7. With this gestalt, bearing-bar 4b does not become a shadow, but can irradiate light now, using reflecting mirror 5a sufficiently effectively. Big effectiveness is acquired even if this combines with installation of the subreflecting mirror mentioned above.

[0044] In addition, although the gestalt of the operation described above showed the example using a copper cylinder as an annular solid which consists of an electrical conducting material, if the loop formation is formed electrically, neither a material nor a configuration is limited to this, and it is satisfactory, even if you may be the cylinder of a rectangular cross section, for example, it is a lightweight aluminum material. Moreover, you may consist of two or more electrical conducting materials.

[0045] Moreover, the inside of a bottle object encloses rare gas, such as Ar, Kr, and Xe, or nitrogen gas, air, etc. so that evacuation is carried out, it may also be possible to also carry out sealing closure or to enclose specific gas, and it may be made into the vacuum of 1 or less Torr or it may become the pressure of atmospheric pressure \*\*\*\*\* at least. In order to prevent the arcing phenomenon by corona discharge so that it can guess from the principle of Paschen which shows the relation between breakdown voltage and product  $p \cdot l$  of the circumference ambient pressure force  $p$  and the inter-electrode distance  $l$ , the one where breakdown voltage is higher is good, and it is because what is necessary is just to make the vein equivalent to the inter-electrode distance  $l$  - an electrodeless discharge bulb gap into a vacuum or high pressure, without changing. What is necessary is to acquire the heat insulation effect of an electrodeless discharge bulb, when the inside of a bottle object is made into a vacuum, for the heat dissipation nature by heat transfer to be able to improve, when pressurization is carried out, and just to choose this with the specification of an electrodeless discharge bulb etc.

[0046] Moreover, although the example using four pieces of an aerofoil as a protrusion object of an annular solid inside was shown, neither a configuration nor a number may be limited to this, and a cylinder rod is sufficient as a configuration. However, since the area of the shadow of the protrusion object made at the time of an optical exposure will become large if numerous, in order to make the shadow into the minimum, it cannot be overemphasized that little direction of the number of protrusion objects is desirable. Although the one where the thickness of a protrusion object is also thinner is desirable if it says from the point, it will choose from fields, such as reinforcement and endurance.

[0047] Moreover, although the gestalt into which the vein mold resonator and the reflecting mirror were divided was illustrated, it is more desirable to fabricate these by one. According to the number of protrusion objects, although the reflecting mirror furthermore showed the case where luminous-intensity-distribution configurations, such as ellipsoid and a paraboloid, became a circle, in the upper example, if it is a symmetrical configuration, the form of a reflecting mirror is also free and what becomes luminous-intensity-distribution configurations, such as a rectangle and a trigonum, can be

used.

[0048] Moreover, although what enclosed a metal halogenide and rare gas with the quartz tube was illustrated as an electrodeless discharge bulb, a bulb component and an enclosure object may not be limited to this, and translucent ceramics tubing, such as an alumina with thermal resistance higher than a quartz, is sufficient as them, for example, it is also possible to use matter, such as mercury, for an enclosure object for the purpose of UV irradiation. Although the example whose electrodeless discharge bulb is a globular form was shown, a configuration may not be limited to this and the configuration of a cylindrical shape is sufficient as it.

[0049] This specification indicates the following contents as above-mentioned.

[0050] (Claim 11) Discharge lamp equipment of any of claims 1-6 characterized by said some of conductive encapsulation objects having a light reflex side, or one publication.

[0051] (Claim 12) Discharge lamp equipment of any of claims 1-11 characterized by said annular solid and said protrusion object constituting a RF resonance means, or one publication.

[0052] (Claim 13) Discharge lamp equipment of any of claims 1-12 characterized by said protrusion object being a piece of an aerofoil, or one publication.

[0053] (Claim 14) Discharge lamp equipment of any of claims 1-13 characterized by filling up said discharge bulb with an indium halogenide as photogene, or one publication.

[0054] (Claim 15) Discharge lamp equipment of any of claims 1-14 characterized by said discharge bulb being a parenchyma top globular form, or one publication.

[0055] (Claim 16) Discharge lamp equipment of any of claims 1-15 characterized by equipping said discharge bulb with a temperature control means, or one publication.

[0056] (Claim 17) Discharge lamp equipment of any of claims 1-16 characterized by the part which has the light transmission nature of said conductive encapsulation object being a conductive mesh, or one publication.

[0057] (Claim 18) Discharge lamp equipment of any of claims 1-17 characterized by having a means to cool said discharge bulb, or one publication.

[0058] (Claim 19) Discharge lamp equipment of any of claims 1-18 characterized by enclosing and sealing inactive gas on parenchyma inside said bottle object, or one publication.

[0059] (Claim 20) Discharge lamp equipment of any of claims 1-18 characterized by sealing said interior of a bottle object in a parenchyma top vacuum, or one publication.

[0060] (Claim 21) Discharge lamp equipment of any of claims 1-20 characterized by said annular solid being a cylinder, or one publication.

[0061] (Claim 22) Discharge lamp equipment of any of claims 1-21 characterized by having a RF oscillation means, or one publication.

[0062]

[Effect of the Invention] According to this invention concerning claim 1, by having contained the vein mold microwave excitation discharge lamp which consists of many components elements in the bottle object, high frequency leakage is strongly prevented to vibration, an impact, an operating environment, etc. over a long period of time, and the engine performance is stabilized, and handling nature also becomes good, further, the safety at the time of electrodeless discharge bulb breakage is also secured, and dependability becomes high. Moreover, in the use under an unusually high ambient temperature, accident, etc., when a bulb carries out \*\*\*\*\* leak, or when it explodes, the duty of shielding at the time of bulb breakage is also achieved.

[0063] Furthermore, according to this invention concerning claim 1, by having the control device of a lamp, safety is secured, dependability improves and it is made to compact lamp equipment by dedicating in covering further.

[0064] Furthermore, according to this invention concerning claim 6, by having a high frequency adjustment means, the delicate adjustment gap produced by the variation for every lamp equipment can be adjusted easily, impedance matching can be adjusted to the optimal condition, and the engine performance and safety of a lamp can be secured certainly. Moreover, after adjusting by inserting into a coaxial line etc., it is stored in covering and made also to a compact.

[0065] Furthermore, according to this invention concerning claim 5, by equipping a bottle object and covering with a heat dissipation means, heat is effectively radiated in the heat leading to failure also with the large electrodeless lamp with much calorific value of \*\*\*\*\*, and the actuation by which

the lamp was stabilized can be secured.

[0066] Furthermore, by having exposure light control means, such as an infrared-absorption filter and an optical diffusion shell, according to this invention concerning claim 7, the light which suited the application can be irradiated now from a lamp, and the time and effort which a user prepares a filter etc. separately is saved, or it becomes possible to prevent enlargement of the lamp unit by preventing and carrying out the posterior matter of the accident by harmful beam-of-light radiation etc.

[0067] Moreover, by considering as the structure which made one all elements required as a lamp including a resonator according to the above effectiveness compared with the conventional electrodeless lamp whose lighting device is visible to a subject because of the electrodeless discharge bulb of simple structure, it becomes an electrodeless discharge lamp with the image near the conventional owner electrode lamp, is easy to accept a user, and can provide as goods which are easy to deal with it.

[0068] In addition, the "RF" in this specification points out an electromagnetic wave with a frequency of 1MHz or more. Especially, in the "microwave" whose frequency range is 300MHz - 300GHz, this invention can acquire suitable effectiveness.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

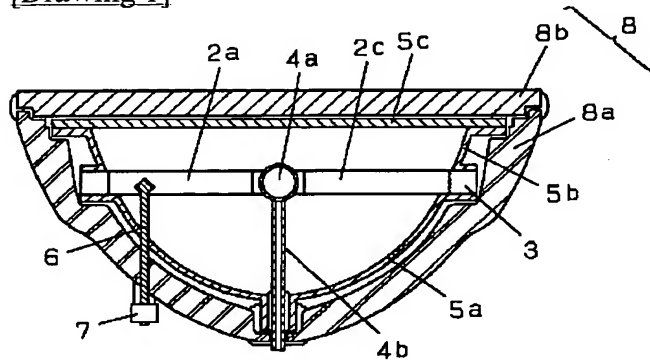
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

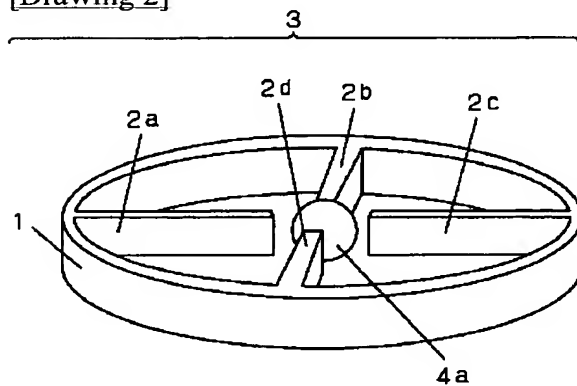
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

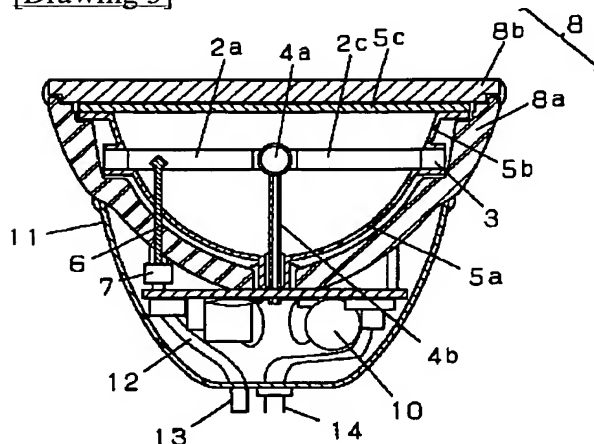
[Drawing 1]



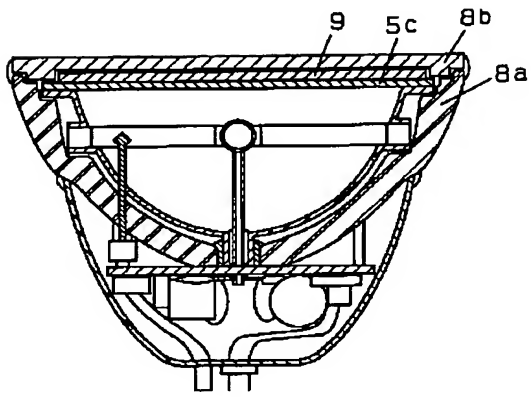
[Drawing 2]



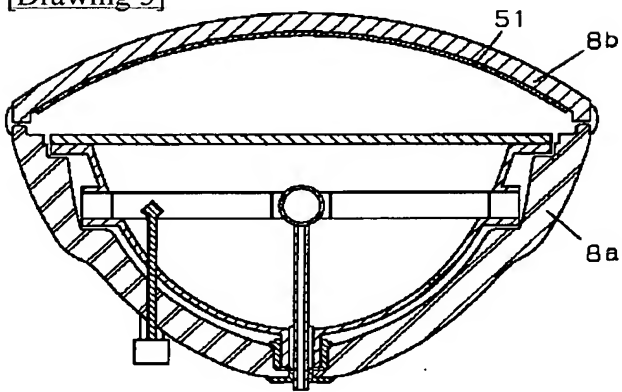
[Drawing 3]



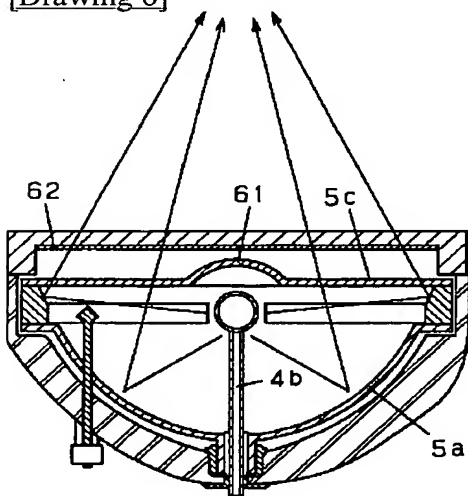
[Drawing 4]



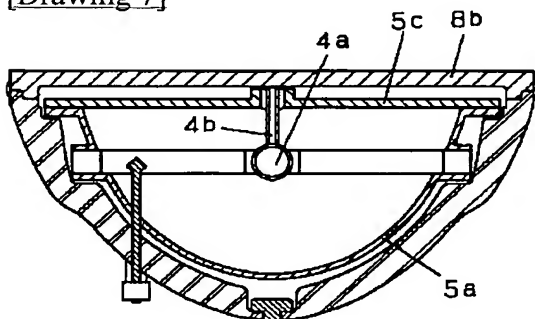
[Drawing 5]



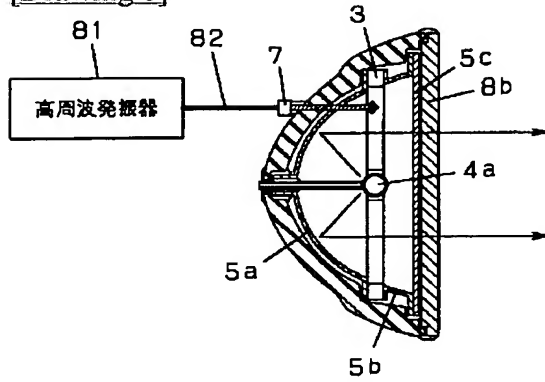
[Drawing 6]



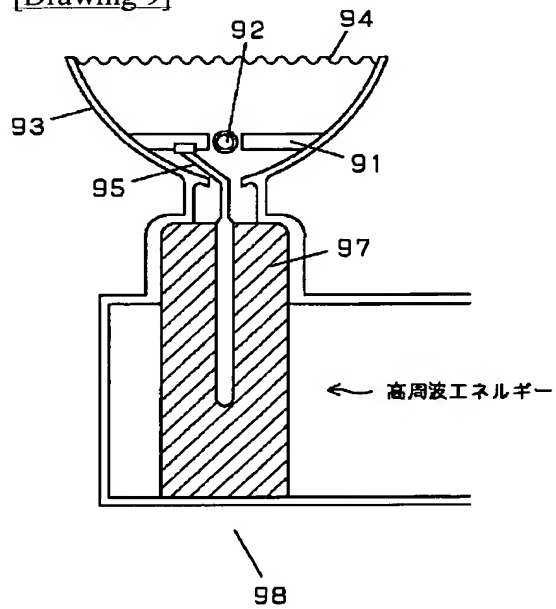
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-332221  
(P2001-332221A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 1 J 65/04

H 0 1 J 65/04

B 3 K 0 7 2

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

M 5 C 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-152377 (P2000-152377)

(22) 出願日 平成12年 5 月24日 (2000. 5. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 片瀬 幸一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 保知 昌

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

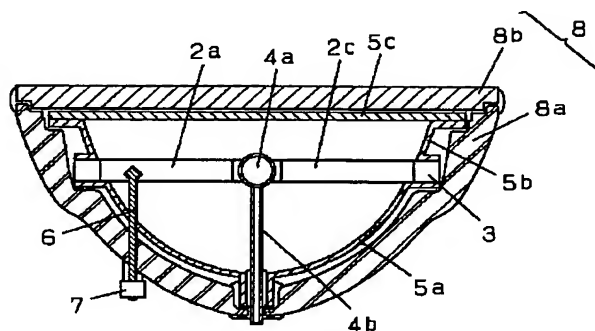
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電ランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 実用上の信頼性を高めた長寿命で小型の無電極放電ランプ装置を提供する。

【解決手段】 円筒形の環状体とその内側に中央へ向かって配置される複数の突出体で構成された高周波共振手段 3 と、環状体の中央に配置した無電極放電バルブ 4 a と、高周波共振手段 3 と無電極放電バルブ 4 a とを第 1 の反射鏡 5 a と第 2 の反射鏡 5 b とメッシュスクリーン 5 c で囲み、アンテナ線 6 を備えた高周波無電極放電手段を、アンテナ線 6 へ高周波エネルギーを導入するための同軸コネクタ 7 を有したガラス成形容器 8 a と、一部が光透過性を有する部材からなる照射面板 8 b で密閉収納している。





**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 高周波エネルギーによって放電発光させる無電極の放電ランプ装置において、導電性材料から成る環状体と前記環状体の内側に中央へ向かって放射状に配置され導電性材料から成る複数の突出体と、前記環状体の中央に配置しかつ透光性を有する無電極の放電バルブと、前記突出体と放電バルブと環状体とを囲み実質上高周波を透過せず少なくとも一部が光透過性を有する導電性被包体と、高周波エネルギーを前記導電性被包体の外部から内部へ供給する高周波結合手段とを備え、前記高周波結合手段へ高周波エネルギーを導入するための導入部を有しかつ少なくとも一部が光透過性を有する部材からなる容器体の内部に、前記環状体と前記突出体と前記放電バルブと前記導電性被包体と高周波結合手段とを収納して構成されることを特徴とする放電ランプ装置。

【請求項 2】 ランプの動作を制御するための制御装置と、前記制御装置を覆い前記容器体に固着されるカバーと、前記カバーの外部から前記高周波結合手段に高周波エネルギーを伝送するための高周波伝送路とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の放電ランプ装置。

【請求項 3】 前記制御装置が、少なくともランプの不灯状態を検出する装置を有することを特徴とする請求項 2 に記載の放電ランプ装置。

【請求項 4】 前記制御装置が、少なくとも前記放電バルブの始動を補助する装置を有することを特徴とする請求項 2 もしくは 3 に記載の放電ランプ装置。

【請求項 5】 前記容器体、もしくは前記カバーが、熱を外部へ発散させる放熱手段を有することを特徴とする請求項 1～4 の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【請求項 6】 前記高周波結合手段、もしくは前記高周波伝送路が、高周波整合調整手段を有することを特徴とする請求項 1～5 の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【請求項 7】 放電バルブの射出光を制御して外部へ照射する照射光制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1～6 に記載の放電ランプ装置。

【請求項 8】 前記照射光制御手段が、容器体の一部であることを特徴とする請求項 7 に記載の放電ランプ装置。

【請求項 9】 前記照射光制御手段が、光反射面を有することを特徴とする請求項 7 もしくは 8 に記載の放電ランプ装置。

【請求項 10】 前記照射光制御手段が、少なくとも赤外線を吸収もしくは反射するフィルター手段であることを特徴とする請求項 7～9 の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光物質を高周波エネルギーで励起し放電発光させる無電極の放電ランプ

装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 特開平 10-189270 号公報に開示された高周波無電極放電装置は、空洞共振器よりも小さい空間に高周波エネルギーを供給することが可能で小型の発光管を点灯しやすく、かつ共振器として作用する高周波エネルギー供給装置の一部を反射鏡として兼用できるため、光利用率の高い光学系を兼ね備えた無電極放電ランプ装置を実現できる。

【0003】 図 9 に高周波エネルギー供給装置としてベイン型共振器を用いた従来の無電極放電ランプ装置の構成の一例を示す。

【0004】 ベイン型共振器 91 は、円筒と、円筒内周から中央に向かって延びる複数枚の板状の翼片（ベイン）とを有しており、いずれも導電性材料からなる。無電極放電バルブ 92 は支持棒によってベイン型共振器 91 の中央部に支持されている。さらに、反射鏡 93 と金属網 94 とが高周波の漏洩を防止する手段として機能している。これらはいずれも導電性材料からなっている。結合アンテナ 95 が誘電体からなる結合アンテナ支持具 97 によって固定されている。

【0005】 高周波電源（図示せず）から発生した高周波エネルギーは、同軸線などの高周波伝達部 98 を通して伝達され、結合アンテナ 95 によってベイン型共振器 91 に結合される。そして無電極放電バルブ 92 が設置されたベイン型共振器 91 の中央部に共振高周波電界が発生し、無電極放電バルブ 92 に封入された発光材料が放電することにより生じた放射光は、反射鏡 93 によって反射され、金属網 94 を通して外部に照射される。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 上述したようなベイン型共振器を用いた無電極放電ランプ装置を、実際に組み立てる場合、共振器全体を構成する金属網、円筒、翼片、反射鏡の組立状態や、高周波エネルギーの最適な結合状態を左右する無電極放電バルブの位置合わせ、そして高周波伝達部とベイン型共振器との接合などは、ランプの正しい動作と安全性とを確保するうえで非常に慎重な組み立て、精度等が要求される。それらが精密な寸法を維持して構成されていなければ、エネルギー整合がずれたり、高周波が漏れたり、あるいは不均一な電界が生じてアーキングを起しやすくなるなどの問題が起こり、使用時の性能低下や故障につながり、無電極放電バルブ内部の劣化要因がなくてもランプ装置として長年に渡る寿命を確保できなくなる。

【0007】 このように、無電極放電ランプは、バルブが電極を持たないシンプルな構造である反面、バルブにエネルギーを供給するための装置を構成する要素が多いため、可搬性や使用時の信頼性、安定性能を得るためには、耐震性や強度の必要性から強固な装置構成が必要で重量やサイズが大きくなりがちであり、コンパクト化や

ランプとしての取り扱い性改善が求められた。

【0008】さらに、高周波漏れや異常動作を防止するなど、安全性を確保することを中心として、ランプの動作を制御するための手段が求められた。

【0009】さらに、無電極放電ランプは、比較的高いエネルギー負荷を与えて動作させるため、発熱量も多く、ランプ装置コンパクト化のため付加装置などを近接配置すると熱の影響が懸念された。

【0010】さらに、高周波エネルギーの整合性は装置の寸法差やバルブの形状、封入量などランプ装置ごとのバラツキによって、微妙に差が生じる。ランプの性能や安全性を確保して提供するためには、その整合ズレを調整する手段が求められた。

【0011】さらに、ランプが実際に放射する光には様々な波長の光線が含まれており、使用する用途によって必要とされる光線、不要な光線は様々であるから、用途に応じて射出光を制御することが望ましい。とりわけ、照明用途では紫外線および赤外線は遮断する必要性が高い。無電極放電ランプは、有電極放電ランプでいうところのアーク長や電球のフィラメントに相当する実際の発光部位サイズは、無電極放電バルブの内径サイズそのものであり、無電極放電バルブは熱的な負荷が非常に高い状態で使う。そのため、バルブ表面からの放射光は多くの波長の光線を含むので、従来ランプで利用されるような赤外反射膜だけでは不十分であり、さらにかなりの高温下で使用されるため、上記赤外反射膜をバルブの塗布膜で構成した場合、長期的な耐久性にも疑問があった。

【0012】本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、実用上の信頼性を高めた長寿命で小型の無電極放電ランプ装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明の放電ランプ装置は、高周波エネルギーによって放電発光させる無電極の放電ランプ装置において、導電性材料から成る環状体と前記環状体の内側に中央へ向かって放射状に配置され導電性材料から成る複数の突出体と、前記環状体の中央に配置しかつ透光性を有する無電極の放電バルブと、前記突出体と放電バルブと環状体とを囲み実質上高周波を透過せず少なくとも一部が光透過性を有する導電性被包体と、高周波エネルギーを前記導電性被包体の外部から内部へ供給する高周波結合手段とを備え、前記高周波結合手段へ高周波エネルギーを導入するための導入部を有しかつ少なくとも一部が光透過性を有する部材からなる容器体の内部に、前記環状体と前記突出体と前記放電バルブと前記導電性被包体と高周波結合手段とを密封収納して構成される。この構成により、耐震強度などが強くなってバルブと高周波との整合性も変わることなく保持されるため、可搬性や使用時の信頼性、安定性能が得られ、上記目的が達成される。

【0014】さらに、請求項2に係る本発明の放電ランプ装置は、ランプの動作を制御するための制御装置と、前記制御装置を覆い前記容器体に固着されるカバーと、前記カバーの外部から前記高周波結合手段に高周波エネルギーを伝送するための高周波伝送路とを備えることにより、より信頼性および取り扱い性が向上し、上記目的が達成される。

【0015】さらに、請求項5に係る本発明の放電ランプ装置は、カバーに放熱手段を備えることにより、信頼性が向上し、上記目的が達成される。

【0016】さらに、請求項6に係る本発明の放電ランプ装置は、高周波整合調整手段を備えることにより、使い勝手がよく信頼性を確保した生産が容易となり、上記目的が達成される。

【0017】さらに、請求項7に係る本発明の放電ランプ装置は、放電バルブの射出光を制御して外部へ照射する照射光制御手段を備えることによって、ランプ性能を高めて使用時の信頼性と、ランプ装置としての安定性能が得られ、上記目的が達成される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0019】（実施の形態1）図1は、本発明の第1の実施形態を示す放電ランプ装置の断面図であり、さらに図2はその一部の構成要素であるベイン型共振器の斜視図である。

【0020】銅製の円筒形環状体1と、この円筒形環状体1の内面から中心に向けて配置された4本の銅製の翼片2a～2dからなる突出体とが、ベイン型共振器3を構成している。これらは、別パーツを組み立てたものであってもいいが、例えば打ち抜き加工などによって一体形成したものが望ましい。円筒形環状体1の内径は例えば60mm、翼片2a～2dの長さは26mmで、その中心部にできる空間の直径は例えば8mmである。この中心空間には、無電極放電バルブ4aが設けられ、翼片2a～2dの端面と無電極放電バルブ4aとの間はわずかな間隙で配置されている。ベイン型共振器3に共振高周波電磁場を励起するため、高周波エネルギーを結合する手段として、高周波エネルギーを供給する銅製のアンテナ線6が翼片2aに電気的に接合されている。

【0021】無電極放電バルブを中心に配したベイン型共振器3は、第1の反射鏡5aと第2の反射鏡5bおよびメッシュスクリーン5cによって構成される導電性被包体に覆われている。これらは、ねじ留めや溶接などで、電気的に接触し接合される。これらの接合部の実質的な間隔は使用高周波の波長より十分小さくなるように接合する（例えば2.45GHzのマイクロ波を使用時はその半波長が約61mmなので、メッシュスクリーン5cと第2の反射鏡5bとの間、第2の反射鏡5bとベイン型共振器3の間、第1の反射鏡5aとベイン型共振

器 3 の間を接合させる場合、20mm 間隔でねじ留めするなど) ことで、ベイン型共振器 3 に結合される高周波を閉じ込めて外部に出さない電磁波シールドの役割が果たされる。第 1 の反射鏡 5 a と第 2 の反射鏡 5 b は、凹面鏡を分割したパーツであり、例えばアルミニウムなどを板金絞りあるいはプレスなどで加工し、内面に銀蒸着や電解研磨などの鏡面処理を施す。凹面鏡は用途に合わせて、放物面や楕円面など自由に選択できる。またメッシュスクリーン 5 c はステンレスなどの薄板をエッチング加工などしてできており、メッシュの穴は使用高周波の波長より十分小さく実質上高周波を透過せずに光を透過する照射面として作用する。

【0022】同軸コネクタ 7 の外部導体は第 1 の反射鏡 5 a と接合しており、同軸コネクタ 7 の内部導体は、アンテナ線 6 と接続されて高周波結合手段を構成している。

【0023】無電極放電バルブ 4 a は、外径が例えば 6 mm、管壁の厚みが例えば 1 mm の球形に加工された石英管に発光物質の金属ハロゲン化合物と希ガスのみを封入して作られ、同じ石英素材の支持棒 4 b により第 1 の反射鏡 5 a の頂点部分に耐熱セメントで固定されている。金属ハロゲン化合物に、インジウム臭化物を用いると、太陽光に似たスペクトルの白色発光が得られ、従来のキセノンランプなどよりも長寿命の疑似太陽光向け光源が実現できる。

【0024】さらに、ランプ特性の仕様や使用環境によっては無電極放電バルブの温度が不均一になる、あるいは最冷点温度が不十分などという不具合も生じやすく、その場合無電極放電バルブの表面の一部に、伝熱性の良い素材や保温性の高い素材、例えばジルコニアなどを、膜形態で形成するなど無電極放電バルブの温度制御手段を付加した無電極放電バルブを用いることも可能である。

【0025】以上の 1～7 の構成要素から成る構成物は、ガラス成形容器 8 a と照射面板 8 b とからなる容器体 8 の中に納められている。同軸コネクタ 7 と支持棒 4 b の端部はガラス成形容器 8 a の外部に引き出されて固着されている。ガラス成形容器 8 a と照射面板 8 b とは例えばフリットガラスなどで接着される。

【0026】照射面板 8 b は、メッシュスクリーン 5 c とは密着して保持することが可能でありその場合、メッシュスクリーン 5 c の熱を放熱させてスクリーンの熱変形などにつながる熱的負荷を軽減する効果もある。

【0027】ランプを点灯するときは、図 8 に示すように同軸コネクタ 7 と高周波発振器 8 1 とを高周波エネルギー導入路 8 2 などをつないでマイクロ波エネルギーを投入する。マイクロ波によってベイン型共振器 3 にマイクロ波電磁場が励起されその中央に配置した無電極放電バルブ 4 a 内の金属ハロゲン化合物を励起して光が放射される。放射光は第 1 の反射鏡 5 a および第 2 の反射鏡

5 b によって反射され、メッシュスクリーン 5 c を透過して照射面板 8 b より外部へ照射される。

【0028】本実施の形態に示すような構成とすることにより、長期にわたって振動や衝撃、使用環境による高周波漏れを防ぎ、ランプ特性を維持し、さらには無電極放電バルブの位置ズレなどが原因となるアーキング現象を起こさず、無電極ランプ装置の信頼性を高くできる。

【0029】(実施の形態 2) 以上の第 1 の実施の形態では最もシンプルな形態を示したが、無電極放電バルブを制御する装置も収納した形態を図 3 に示す。

【0030】無電極放電バルブの制御装置 10 を内部に固定したカバー 11 が、ガラス成形容器 8 a の外側に接合されている。カバーは、制御装置 10 の信号端子 14 と、マイクロ波同軸線接続端子 13 とを外部に備えている。マイクロ波同軸線接続端子 13 はアンテナ線 6 と同軸線 12 で接続されている。

【0031】マイクロ波エネルギーはマイクロ波同軸線接続端子 13 から入力され、また制御装置 10 の電源は信号端子 14 から入力される。

【0032】制御装置 10 は、例えば無電極放電バルブの始動補助装置として高圧パルス発生回路を備える。始動補助装置は、無電極放電バルブの中空支持棒内に設置した始動補助電極と接続される。ランプ始動時、すなわち高周波エネルギー印加時点において、無電極放電バルブが常温以下の温度であると、高周波共振電界だけでは放電が起こりにくいため、高圧パルスを印加することで微少な放電を強制的に起こして無電極放電を開始させる。高圧パルス印加が必要なのは始動開始時のみであるため、高周波エネルギー供給開始した数秒間のみ、高圧パルスを発生させるように、信号端子 14 を通じて外部から始動補助装置を制御する。

【0033】さらに制御装置 10 には、使用中になんらかの原因でランプが消灯した場合に、ランプが不灯状態であることを検出して信号端子 14 を通じ外部へ伝達する安全装置などを備えることも可能である。使用中ランプが消えるとインピーダンスが変わり、高周波エネルギーの大きな整合ずれが起こって、供給された高周波エネルギーがランプ内で消費されず多くが反射して戻ってくる。反射して戻る高周波エネルギーは、高周波発信器に戻って熱となり故障の原因となる。それを防止するための手段として、1 つにはセンサーなどの光検出器を備えればよい。高周波エネルギー供給中に無電極放電バルブ 4 a からの光出力がなくなったことを信号端子 14 を通じて外部へ伝達し高周波発振を停止させるような制御を外部から行う。光センサー回路などはコスト高になることからまた別の手段としては、温度検出器を備えてもよい。ランプ不灯によって反射エネルギーが増えると加熱される部分(高周波伝送経路中のコネクタやケーブル、その他アイソレータなどの高周波素子)の温度をモニターし信号端子 14 を通じて外部へ伝達し前者同様に

外部からエネルギー供給を制御する。さらに単純な制御手段としては、ランプ不灯によって反射エネルギーが増えると加熱される部分に温度ヒューズなどを備えて、信号端子14を介して高周波発信器の電源制御系と直接つなげばよい。一度温度ヒューズが働くとランプ装置は二度と点灯せず安全が確保されることになる。

【0034】またさらに、制御装置10には、シールド破損による高周波漏洩を検出し、信号端子14を通じ外部へ伝達する安全装置などを備えることも可能である。ランプ使用時、無電極放電バルブ4aは高温となり、また無電極放電バルブ4aから直接放射される光には赤外線が多い場合もあるため無電極放電バルブ4aを取り囲み、高周波シールドとして作用しているメッシュスクリーン5cやベイン型共振器3、反射鏡5a～5bなどには熱の影響を少なからず受けるため、経年変化や疲労などによって、破損したり、接合部が弛んだりして高周波漏れを起こす可能性があるためその防止が必要である。その手段としては高周波検出センサーを備え、上述してきた安全装置同様に外部から制御する。

【0035】マイクロ波無電極ランプは高周波電源との間にとりわけ複雑な電気回路を必要としないため、無電極放電バルブ4aの始動補助装置や温度検出装置、光出力検出装置などといった制御装置を付加する場合、それらが小型で単純な回路装置であるために、ランプ装置ユニットを設計する時に、寸法や配置を考える上で、それら付加装置がかえって中途半端な存在となり、設計形状や寸法などが限定される、あるいは設置のための部品点数が増えて価格や重量へも跳ね返ってくる。小さな回路装置を本発明のようにランプと一体にしまうことにより、装置自体の安全性向上と、ランプ装置のパッケージ設計の容易化が図れる。

【0036】また、高周波エネルギーの整合性は装置の寸法差や無電極放電バルブ4aの形状、封入量など個々のランプ装置ごとのバラツキによって、微妙に差が生じる。生産時のベイン形側空洞共振器3は形状固定となり調整できないため、後からインピーダンス整合を最適な状態に調整するために、チューナーなどの高周波整合調整手段を備える。それを高周波伝送路となる同軸線12中に挿入し、調整した後カバー11内に収めてコンパクトにもできる。

【0037】また、出力パワーが高く熱負荷の大きい無電極ランプの場合、発熱量が多く、熱による故障が起こりやすくなるため、容器体8やカバー11は熱伝導がよい材料を用いたり、ヒートシンク構造にするなど放熱性のよい構造とすることも可能である。

【0038】（実施の形態3）図4に示す本実施の形態では、照射面板8bとメッシュスクリーン5cとの間に赤外線吸収フィルター9あるいは紫外線吸収フィルターを挿入し、不要光線の遮断手段を別途使用する必要がないように、ランプ一体の構成にする。

【0039】インジウムハロゲン化合物を発光物にしたランプでは、紫外線がほとんど発せられず好適な白色発光が得られるという特長があるが、赤外放射は比較的多いため、赤外吸収フィルターを用いることによって、理想的な白色光源として利用できる。また、金属ハロゲン化合物と水銀とを封入したランプでは金属特有の輝線発光などを利用した好適な発光色を得られるが、水銀によって励起される紫外線の放射があり、紫外線吸収フィルターを用いて遮断することで、広範囲での利用が可能となる。

【0040】照射面板8bの表面に赤外反射膜などを形成することも可能であるが、フィルターの劣化防止のためには、上記の構成や、あるいは照射面板8bをフィルター素材とすることが望ましい。

【0041】さらに、図5に示すランプ装置は、照射面板8bの内面に、照射光制御手段として、光拡散膜51を形成した形態を示している。同時に赤外吸収フィルターなどを備えることも可能である。拡散光を得るための手段としては、他に照射面板8bをフロスト加工して使用してもよい。

【0042】（実施の形態4）また、光制御手段を設ける別の例を図6に示す。これはメッシュスクリーン5cの中央に副反射鏡61を形成したものである。光ファイバー照明など、例えば楕円面鏡を使って集光利用する場合、反射鏡5aだけでは、照射光の多くは集光されず無駄になってしまう。これは、楕円面反射鏡で反射されない放射光は集光されずほとんどが発散するからである。しかし、この構成をとることにより、集光せず発散して照射される一部の光は、副反射鏡61によって、無電極放電バルブ4aや反射鏡5a側に戻され反射鏡5aを経由して利用されるため光利用率が上がる。この構成でも、照射光制御手段を備えられることは言うまでもなく、本実施例では、赤外吸収膜62を形成している。

【0043】また、以上の形態では無電極放電バルブ4aを固定するための支持棒4bが第1の反射鏡5aの頂点部で支持する構成であるが、支持棒4bの配置はこれに限定されるものではない。メッシュスクリーン5cもしくは照射面板8bの中央部で支持する形態を図7に示す。この形態では、支持棒4bが影にならず反射鏡5aを十分有効に利用して光を照射できるようになる。これは、前述した副反射鏡の設置と組み合わせても大きな効果が得られる。

【0044】尚、以上述べてきた実施の形態では、導電材料から成る環状体として銅製の円筒を用いる例を示したが、電気的にループを形成していれば素材も形状もこれに限定されるものではなく、例えば方形断面の筒であってもいいし、軽量のアルミ素材であっても問題はない。また、複数の導電材料から構成されていてもよい。

【0045】また、容器体内は、真空排気して密閉封止することも、あるいは特定のガスを封入することも可能

であり、 $1\text{ Torr}$ 以下の真空にするか、あるいは少なくとも大気圧でいどの圧力になるように $\text{Ar}$ 、 $\text{Kr}$ 、 $\text{Xe}$ などの希ガスあるいは窒素ガス、空気などを封入する。放電開始電圧と周辺雰囲気圧力 $p$ および電極間距離 $l$ の積 $p \cdot l$ との関係を示すPaschenの法則から推測できるように、コロナ放電によるアーキング現象を防止するには、放電開始電圧が高い方が良く、電極間距離 $l$ に相当するベイン～無電極放電バルブ間隔は変えずに真空もしくは高圧にすればよいからである。容器体内を真空にした場合、無電極放電バルブの保温効果が得られるし、高圧密封した場合には伝熱による放熱性を良くでき、これは無電極放電バルブの仕様などによって選択すればよい。

【0046】また、環状体内面の突出体として、4つの翼片を用いる例を示したが、形状も数もこれに限定されるものではなく、例えば形状は円柱棒でもよい。ただし、数が多いと光照射時にできる突出体の影の面積が大きくなるので、その影を最小限にするためには、突出体の数は少ない方が望ましいのは言うまでもない。その点からいえば、突出体の厚みも薄い方が望ましいが、強度や耐久性などの面から選択することになる。

【0047】また、ベイン型共振器と反射鏡が分割された形態を例示したが、これらは一体で成形する方が望ましい。さらに上の例で反射鏡は楕円面、放物面など配光形状が円になる場合を示したが、突出体の数に合わせて対称的な形状であれば反射鏡の形も自由であり、方形、三角などの配光形状になるようなものも使用できる。

【0048】また、無電極放電バルブとしては、石英管に金属ハロゲン化物と希ガスを封入したものを例示したが、バルブ構成材料及び封入物はこれに限定されるものではなく、例えば石英より耐熱性の高いアルミナなどの透光性セラミックス管でもよいし、封入物には例えば紫外線照射を目的に水銀などの物質を使用することも可能である。無電極放電バルブが球形である例を示したが、形状はこれに限定されるものではなく、例えば円筒形の形状でもよい。

【0049】本明細書は、上述の通り、以下の内容を開示する。

【0050】（請求項11） 前記導電性被包体の一部が光反射面を有することを特徴とする請求項1～6の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0051】（請求項12） 前記環状体と前記突出体とが高周波共振手段を構成することを特徴とする請求項1～11の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0052】（請求項13） 前記突出体が翼片であることを特徴とする請求項1～12の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0053】（請求項14） 前記放電バルブが発光物質としてインジウムハロゲン化物を充填することを特徴とする請求項1～13の何れか一つに記載の放電ランプ

装置。

【0054】（請求項15） 前記放電バルブが実質上球形であることを特徴とする請求項1～14の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0055】（請求項16） 前記放電バルブが温度制御手段を備えることを特徴とする請求項1～15の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0056】（請求項17） 前記導電性被包体の光透過性を有する部位が導電性のメッシュであることを特徴とする請求項1～16の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0057】（請求項18） 前記放電バルブを冷却する手段を有することを特徴とする請求項1～17の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0058】（請求項19） 前記容器体内部に実質上不活性なガスを封入して密閉することを特徴とする請求項1～18の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0059】（請求項20） 前記容器体内部を実質上真空で密閉することを特徴とする請求項1～18の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0060】（請求項21） 前記環状体が円筒であることを特徴とする請求項1～20の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0061】（請求項22） 高周波発振手段を備えたことを特徴とする請求項1～21の何れか一つに記載の放電ランプ装置。

【0062】

【発明の効果】請求項1に係る本発明によれば、多くの部品要素で構成されるベイン型マイクロ波励起放電ランプを容器体内に収納したことにより、振動や衝撃、使用環境などに強く長期に渡って高周波漏れを防ぎ、性能が安定しかつ取り扱い性もよくなりさらに、無電極放電バルブ破損時の安全性も確保され信頼性が高くなる。また、異常に高い周囲温度下での使用や事故などで、もしもバルブが融けてリークした場合や破裂した場合などバルブ破損時のシールドの役目も果たす。

【0063】さらに、請求項1に係る本発明によれば、ランプの制御装置を備えることによって、安全性を確保して信頼性が向上し、さらにカバー内に納めることによってコンパクトなランプ装置にできる。

【0064】さらに、請求項6に係る本発明によれば、高周波整合性手段を備えることによって、ランプ装置ごとのバラツキによって生じる微妙な整合ズレを、容易に調整してインピーダンス整合を最適な状態に調整しランプの性能や安全性を確実に確保することができる。また、同軸線中などに挿入することで調整した後カバー内に収められコンパクトにもできる。

【0065】さらに、請求項5に係る本発明によれば、容器体やカバーに放熱手段を備えることによって、熱負荷がの大きく発熱量の多い無電極ランプでも、故障の原

因になる熱を効果的に放熱し、ランプの安定した動作を確保できる。

【0066】さらに、請求項7に係る本発明によれば、赤外吸収フィルターや光拡散膜など、照射光制御手段を備えることにより、用途にあった光をランプから照射できるようになり、使用者が別途フィルター等を準備する手間を省き、あるいは有害光線放射による事故などを防ぎ、後付することによるランプユニットの大型化等を防ぐことが可能になる。

【0067】また、以上の効果により、単純な構造の無電極放電バルブのせいで点灯装置が主体に見えるような従来の無電極ランプに比べ、共振器を含めランプとして必要な要素を全て一体にした構造とすることで、従来の有電極ランプに近いイメージを持つ無電極放電ランプとなり、使用者が受け入れやすく、取り扱いやすい商品として提供することができる。

【0068】なお、本明細書内における「高周波」とは、1MHz以上の周波数の電磁波を指す。特に、周波数範囲が300MHz～300GHzの「マイクロ波」において、本発明は好適な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に関わるペイン型共振器仕様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

【図2】本発明の第1の実施の形態に関わるペイン型共振器の構成を示す斜視図

【図3】本発明の第2の実施の形態に関わるペイン型共振器仕様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

【図4】本発明の第3の実施の形態に関わるペイン型共振器仕様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

【図5】本発明の第3の実施の形態に関わる拡散光仕様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

【図6】本発明の第4の実施の形態に関わる副反射鏡仕

様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

【図7】本発明の第5の実施の形態に関わる拡散光仕様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

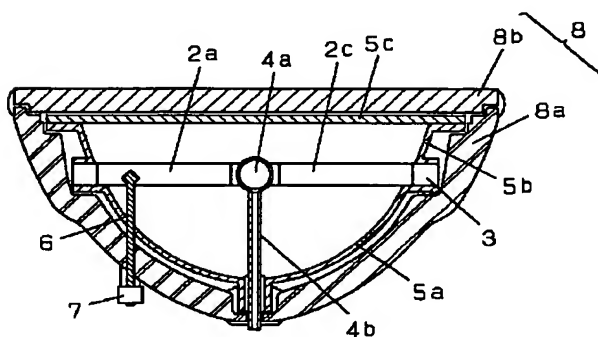
【図8】高周波無電極放電ランプ装置の点灯システムの構成図

【図9】従来のペイン型共振器仕様の無電極放電ランプ装置の構成を示す略断面図

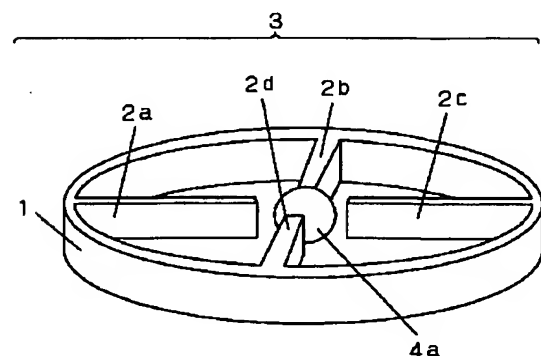
【符号の説明】

- 1 円筒形環状体
- 2 a～2 d 翼片
- 3 ペイン型共振器
- 4 a 無電極放電バルブ
- 4 b 支持棒
- 5 a 第1の反射鏡
- 5 b 第2の反射鏡
- 5 c メッシュスクリーン
- 6 アンテナ線
- 7 同軸コネクタ
- 8 容器体
- 8 a ガラス成形容器
- 8 b 照射面板
- 9 赤外吸収フィルターあるいは反射フィルター
- 10 制御装置
- 11 カバー
- 12 同軸線
- 13 マイクロ波同軸線接続端子
- 14 信号端子
- 51 光拡散膜
- 61 副反射鏡
- 62 赤外吸収膜
- 81 高周波発振器
- 82 高周波エネルギー導入路

【図1】

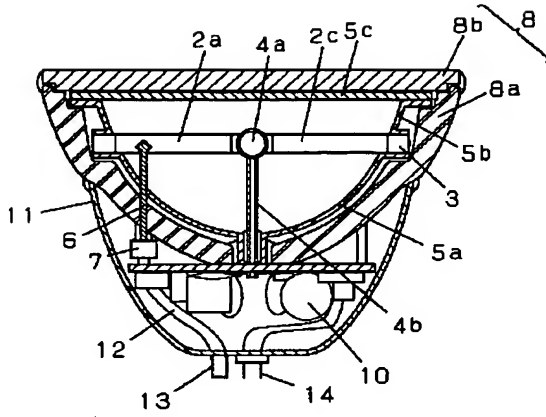


【図2】

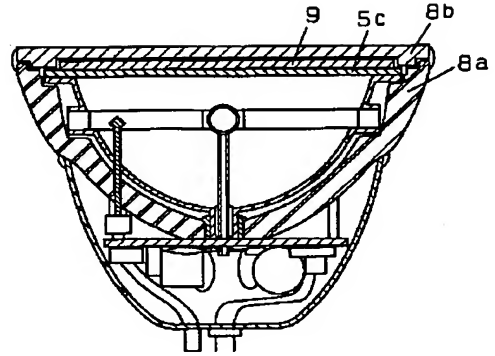




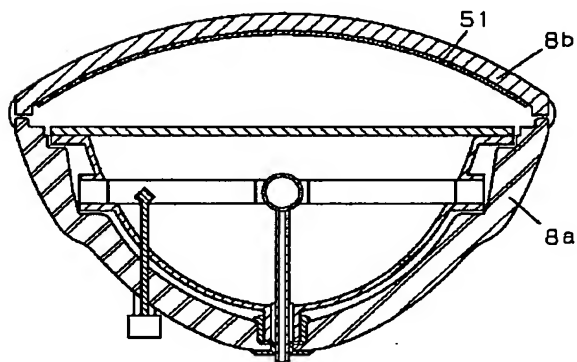
【図3】



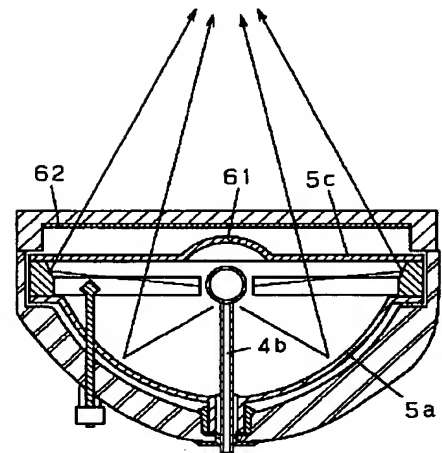
【図4】



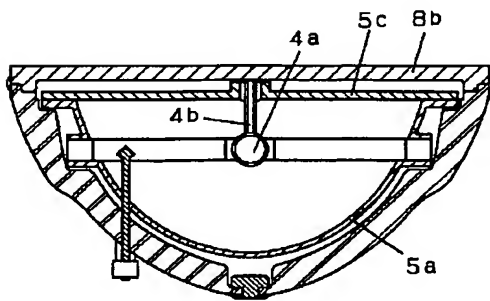
【図5】



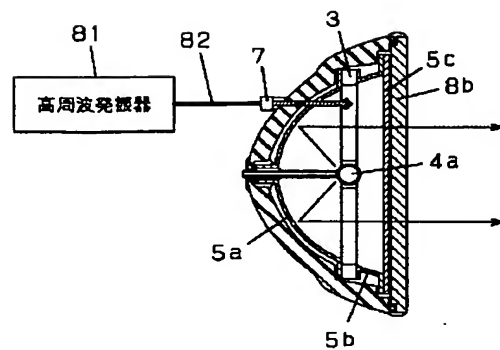
【図6】



【図7】

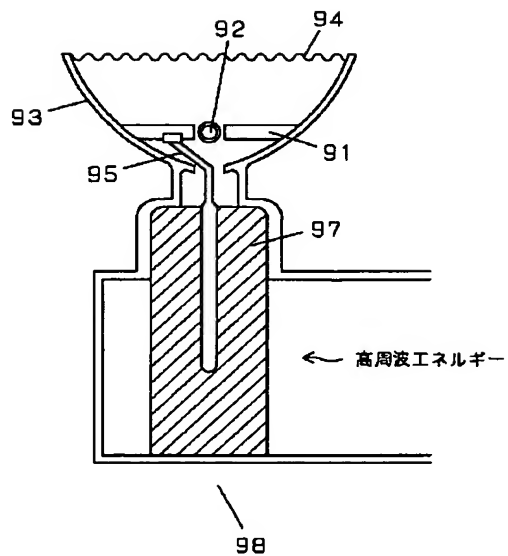


【図8】





【図9】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 竹田 守  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA16 AA18 CA16  
5C039 PP02 PP04 PP08 PP12 PP14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**